

527, 616

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

Rec'd PCT/PTO 03 MAR 2005

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年4月1日 (01.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/026523 A1

(51) 国際特許分類7: B23K 26/28

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011523

(22) 国際出願日: 2003年9月9日 (09.09.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ: 特願2002-262864 2002年9月9日 (09.09.2002) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): フタバ産業株式会社 (FUTABA INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒444-8558 愛知県岡崎市橋目町字御茶屋1番地 Aichi (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 任勢喜久雄

(74) 代理人: 足立勉 (ADACHI, Tsutomu); 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦二丁目9番27号名古屋織維ビル7F Aichi (JP).

(81) 指定国(国内): US.

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

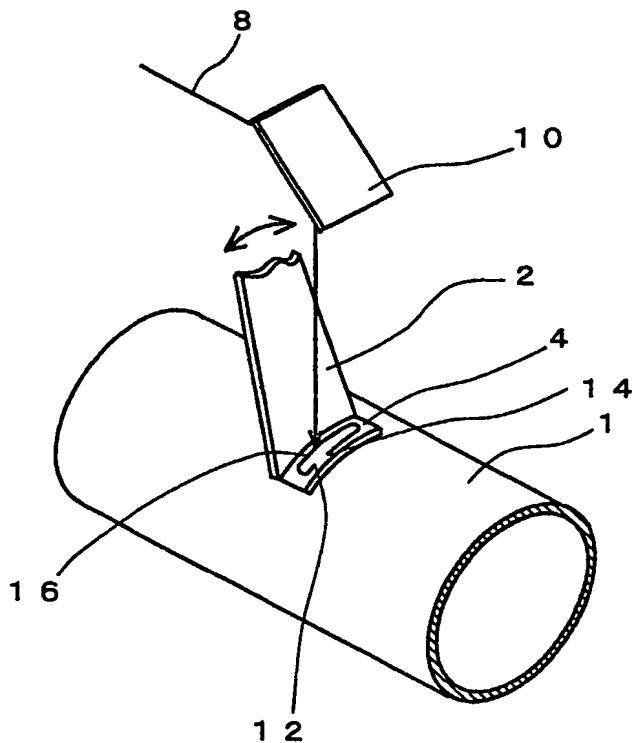
添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

[続葉有]

(54) Title: LASER WELDING METHOD

(54) 発明の名称: レーザー溶接方法



跡を設けて溶接終了点(14)とした。

(57) Abstract: A laser welding method allowing lap welding with mother material and an attaching member overlapping each other, without incurring a lowering of strength. In laser welding, a laser beam is directed to a flange (4) along a welding locus (16) extending from a welding start point (12) to a welding termination point (14). Further, the welding locus (16) is turned back before reaching the welding termination point (14), and the welding termination point (14) is located at a place where there is no stress concentration due to external forces on the mother material (1) and the attaching member (2) without coincidence between the welding start point (12) and the welding termination point (14). The welding locus (16) is substantially C-shaped, and, after it is turned back, a longer welding locus than the crater produced in the welding termination point (14) is provided to complete the welding termination point (14).

(57) 要約: 強度の低下を招くことなく、母材と取付部材とを重ね溶接できるレーザー溶接方法である。レーザー溶接で、溶接開始点(12)から溶接終了点(14)に至る溶接軌跡(16)に沿ってレーザービームをフランジ部(4)に照射して溶接する。また、溶接軌跡(16)が溶接終了点(14)に至るまでに折り返され、かつ、溶接開始点(12)と溶接終了点(14)とが重なることなく、母材(1)と取付部材(2)とに加わる外力による応力集中が生じない箇所を溶接終了点(14)とした。溶接軌跡(16)は、略C字状で、折返した後に、更に、溶接終了点(14)に生じるクレータよりも長い溶接軌

WO 2004/026523 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

レーザー溶接方法

5 技術分野

本発明は、母材に取付部材を溶接するレーザー溶接方法、特に、自動車に用いられ、インストルメントパネル等が取り付けられるリインホースメントのパイプと取付部材とを溶接するレーザー溶接方法に関する。

10 背景技術

従来より、母材と取付部材とを重ね溶接する際に、レーザー溶接方法が用いられている。例えば、図4Aに示すように、パイプを用いた母材100に取付部材102を溶接する際には、取付部材102に母材100の外周形状に応じた円弧状のフランジ部104を形成している。この15 フランジ部104の上から溶接開始点106から溶接終了点108に至る溶接軌跡110に応じてレーザービームを照射して重ね溶接している。

しかしながら、レーザー溶接では溶接棒を用いることなく、母材を溶かしながら溶接していく。その為、こうした従来の方法では、直前の溶接箇所が固まる際に、溶接終了点での溶けた母材が直前の溶接箇所に引っ張られて、図4Bに示すようなクレータ112が生じる。

母材100と取付部材102との間に外力が加わった際に、溶接終了点108では、クレータ112が生じているために、疲労強度が低下し、甚だしい場合にはクレータ112から破損してしまう場合があるという問題があった。

25 本発明の課題は、強度の低下を招くことなく、母材と取付部材とを重ね溶接できるレーザー溶接方法を提供することにある。

発明の開示

かかる課題を達成すべく、本発明は課題を解決するため次の手段を取った。即ち、

5 母材に取付部材のフランジ部を重ねて、前記フランジ部を前記母材に溶接する溶接方法において、

前記溶接はレーザー溶接で、溶接開始点から溶接終了点に至る溶接軌跡に沿ってレーザービームを前記フランジ部に照射して溶接し、また、前記溶接軌跡が前記溶接終了点に至るまでに折り返され、かつ、前記溶接開始点と前記溶接終了点とが重なることなく、前記母材と前記取付部材とに加わる外力による応力集中が生じない箇所を前記溶接終了点としたことを特徴とするレーザー溶接方法がそれである。

前記溶接軌跡は、略C字状で、折返した後に、更に、前記溶接終了点に生じるクレータよりも長い溶接軌跡を設けて前記溶接終了点としてもよい。あるいは、前記溶接軌跡は、外側の前記溶接開始点から内側の前記溶接終了点に至る1周以上のスパイラル状で、かつ、前記溶接軌跡が1周した後に、更に、前記溶接終了点に生じるクレータよりも長い溶接軌跡を設けてから前記溶接終了点としてもよい。また、前記母材はパイプで、前記フランジ部は前記パイプの外周形状に応じて円弧状に形成されてもよい。更に、自動車のインストルメントパネル用リインホールメントに用いられる前記母材と前記取付部材であってもよい。前記レーザー溶接は、長焦点のレーザービームをミラーにより反射して前記溶接軌跡に沿って誘導するリモートレーザー溶接であってもよい。

25 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態としてのレーザー溶接方法を示す概略斜

視図であり、

図2は、本実施形態のリモートレーザー溶接の説明図であり、

図3A及び図3Bは、本実施形態の溶接軌跡の説明図であり、

図4A及び図4Bは、従来の溶接を示す概略斜視図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1に示すように、1はパイプを用いた母材で、本実施形態では母材1の直径が38.1mmで、肉厚が1.0mmのパイプであり、自動車10のインストルメントパネル等が取り付けられるリインホースメントに用いられる。母材1に溶接される取付部材2には、母材1の外周の曲面形状に応じて、円弧状のフランジ部4が形成されている。

本実施形態では、取付部材2の板厚には、母材1よりも厚い1.6mmのものが用いられており、フランジ部4がプレス成形等により曲げ成形されて、フランジ部4を母材1の外周に密着した状態で重ねることができるよう構成されている。

本実施形態では、レーザー溶接に、リモートレーザー溶接が用いられており、図2に示すように、溶接用レーザー発振器6からは焦点距離が600～1000mmの長焦点のレーザービーム8が発振され、ミラー2010に照射されたレーザービーム8はフランジ部4に誘導されるように構成されている。

ミラー10は角度を変更可能で、角度を変えることにより、レーザービーム8の誘導方向を、母材1の周方向に沿って、また、母材1の軸方向に沿って変えることができる。従って、レーザービーム8の照射位置25を平面上で移動させることができるが、本実施形態のように、直径38.1mmのパイプの曲面に誘導する場合、レーザービーム8の角度が20

度を越えると、エネルギーの拡散が大きくなり、それ以上の角度では溶接ができなくなる。本実施形態では、直径 3.8. 1 mm のパイプの曲面上では、周方向には最大で 15 mm 程度の溶接長が限界である。

本実施形態では、図 3 A に示すように、レーザービーム 8 による溶接開始点 12 から溶接終了点 14 に至る溶接軌跡 16 を、ループ状とし、かつ、溶接開始点 12 と溶接終了点 14 とが重ならない、略 C 字状としている。溶接開始点 12 と溶接終了点 14 とを重ねないのは、重ねると溶融して孔が開く場合があるからである。

この溶接軌跡 16 は、溶接開始点 12 からレーザー溶接が開始され、溶接開始点 12 から母材 1 の円周方向に向かう溶接軌跡 16 は、半円弧状の折返し部 16 a で折り返されて円周方向を逆方向に向い、所定長さの直線部 16 b が形成された後、再び半円弧状の折返し部 16 c で逆方向に折り返されて直線部 16 d が形成され、溶接開始点 12 から所定距離離れた溶接終了点 14 でレーザー溶接を終了する。

また、その際、母材 1 と取付部材 2 とに加わる外力による応力集中が生じない箇所に溶接終了点 14 が設けられている。本実施形態の場合、図 1 に矢印で示すように、取付部材 2 に外力が加わり、母材 1 の軸方向の廻りのモーメントが生じる。

これにより、溶接軌跡 16 の半円弧状の両折返し部 16 a, 16 c に応力が集中する。即ち、一方の折返し部 16 a を支点として他方の折返し部 16 c を母材 1 から引き剥すような引張力が作用する。逆に、他方の折返し部 16 c を支点として一方の折返し部 16 a を引き剥すような引張力が交互に繰り返し作用する。

溶接終了点 14 はこのような折返し部 16 c に設けることなく、他方の折返し部 16 c から更に溶接終了点 14 に生じるクレータよりも長い直線部 16 d を設けてから、溶接終了点 14 となるようにしている。よ

って、溶接終了点 14 には応力集中が生じない。即ち、母材 1 と取付部材 2 との間に外力が繰り返し加わっても、適正な溶接が行われている折返し部 16 a, 16 c に作用するので、疲労強度の低下を招くことなく、母材 1 と取付部材 2 とを重ね溶接できる。

5 尚、クレータの長さは、母材 1 及び取付部材 2 の材質や溶接条件等によって変わるので、予め実験等により直線部 16 d の長さを決めるようになるとよい。また、折返し部 16 a, 16 c は、円弧に限らず、矩形であってもよく、あるいは、折返し部 16 a, 16 c、直線部 16 b, 16 d による溶接軌跡 16 が橍円状のものでもよい。

10 また、溶接軌跡 16 は、略 C 字状である場合に限らず、図 3 B に示すように、スパイラル状の溶接軌跡 18 であってもよい。この溶接軌跡 18 は、溶接開始点 20 を外側とし、溶接開始点 20 から内側の溶接終了点 22 に至る溶接軌跡 18 である。

この溶接軌跡 18 は、溶接開始点 20 から半円弧状の折返し部 18 a 15 で折り返されて円周方向を逆方向に向い、所定長さの直線部 18 b が形成された後、再び半円弧状の折返し部 18 c で逆方向に折り返されて直線部 18 d が形成される。直線部 18 d が形成された後、半円弧状の折返し部 18 e で折り返されて、溶接開始点 20 の内側に折返し部 18 e が形成される。

20 折返し部 18 e が形成された後、溶接終了点 22 に生じるクレータよりも長い直線部 18 f を設けてから、溶接終了点 22 となるようにしている。これにより、溶接軌跡 18 は、1 周した後に、更に、溶接終了点 22 に生じるクレータよりも長い直線部 18 f を設けてから、溶接終了点 22 としている。

25 よって、溶接終了点 22 には応力集中が生じない。即ち、母材 1 と取付部材 2 との間に外力が繰り返し加わっても、適正な溶接が行われてい

る折返し部18a, 18cに作用するので、疲労強度の低下を招くことなく、母材1と取付部材2とを重ね溶接できる。

尚、溶接終了点22は、折返し部18eにあってもよく、その際、溶接終了点22に生じるクレータの長さに応じた折返し部18eが確保されればよく、溶接終了点22が溶接開始点20よりもスパイラル状の溶接軌跡18の内側にあるように、1周以上の溶接軌跡18が形成されればよい。

また、溶接軌跡18は、直線部18b, 18d, 18fを設けるとことなく、円弧状の折返し部18a, 18c, 18eにより形成し、最後の折返し部18eに溶接終了点22を設けてもよい。あるいは、直線部18b, 18d, 18fも円弧状とした橢円状の溶接軌跡18であってもよい。

以上本発明はこの様な実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得る。

15

産業上の利用可能性

以上詳述したように本発明のレーザー溶接方法によると、強度の低下を招くことなく、母材と取付部材とを重ね溶接できるという効果を奏する。本発明は、特に、自動車のインストルメントパネル等が取り付けられるリインホースメントのパイプと取り付け部材とを溶接するのに適している。

請求の範囲

1. 母材に取付部材のフランジ部を重ねて、前記フランジ部を前記母材に溶接する溶接方法において、

5 前記溶接はレーザー溶接で、溶接開始点から溶接終了点に至る溶接軌跡に沿ってレーザービームを前記フランジ部に照射して溶接し、また、前記溶接軌跡が前記溶接終了点に至るまでに折り返され、かつ、前記溶接開始点と前記溶接終了点とが重なることなく、前記母材と前記取付部材とに加わる外力による応力集中が生じない箇所を前記溶接終了点としたことを特徴とするレーザー溶接方法。

10 2. 前記溶接軌跡は、略C字状で、折返した後に、更に、前記溶接終了点に生じるクレータよりも長い溶接軌跡を設けて前記溶接終了点としたことを特徴とする請求項1記載のレーザー溶接方法。

15 3. 前記溶接軌跡は、外側の前記溶接開始点から内側の前記溶接終了点に至る1周以上のスパイラル状で、かつ、前記溶接軌跡が1周した後に、更に、前記溶接終了点に生じるクレータよりも長い溶接軌跡を設けてから前記溶接終了点としたことを特徴とする請求項1記載のレーザー溶接方法。

20 4. 前記母材はパイプで、前記フランジ部は前記パイプの外周形状に応じて円弧状に形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のレーザー溶接方法。

5. 自動車のインストルメントパネル用リインホースメントに用いられる前記母材と前記取付部材であることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のレーザー溶接方法。

25 6. 前記レーザー溶接は、長焦点のレーザービームをミラーにより反射して前記溶接軌跡に沿って誘導するリモートレーザー溶接であること

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載のレーザー溶接方法。

1/3

FIG.1

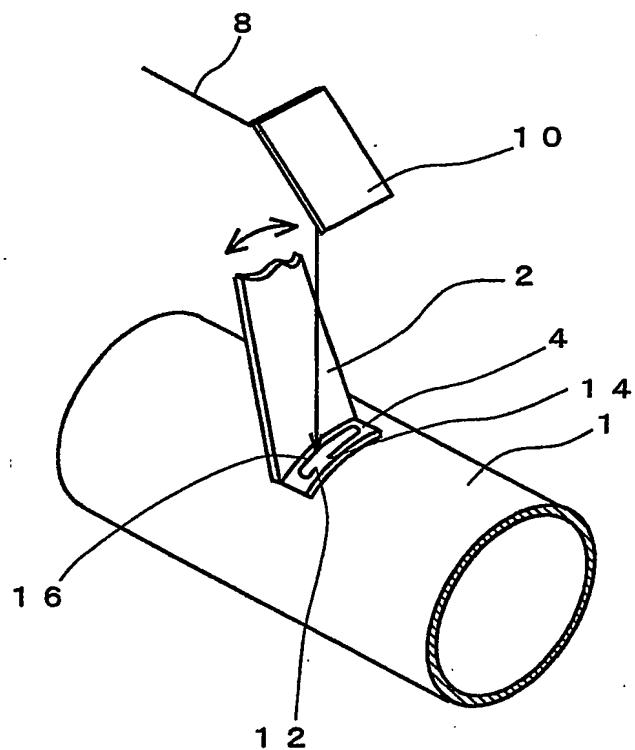
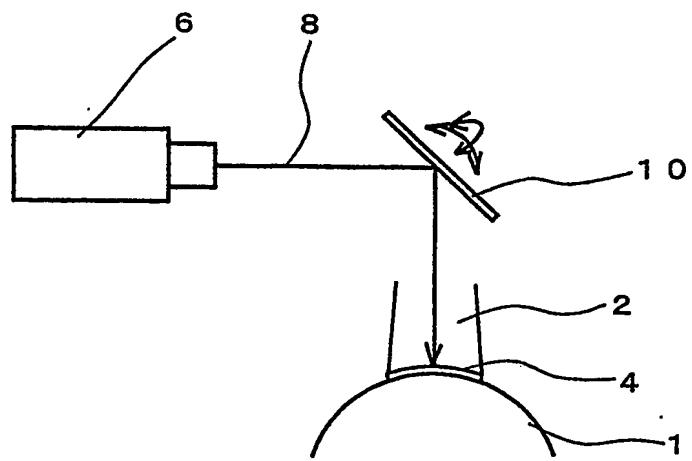


FIG.2



2/3

FIG.3A

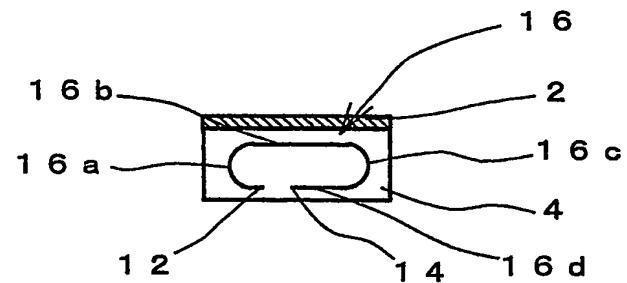
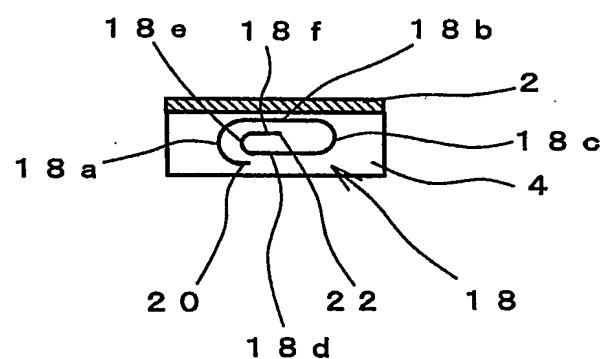


FIG.3B



3/3

FIG.4A

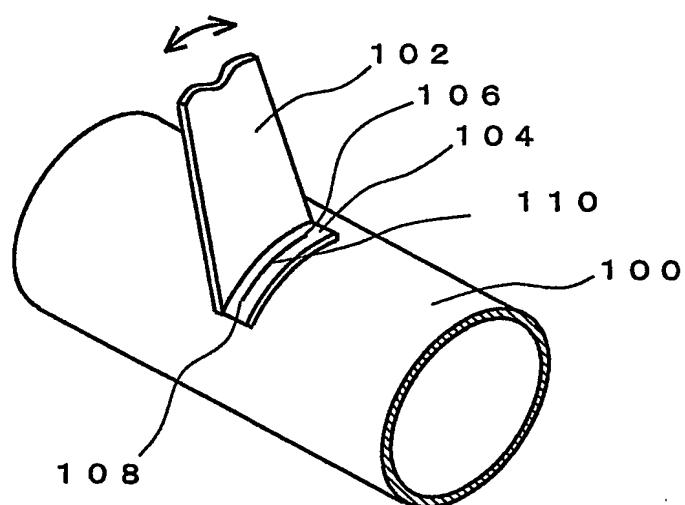
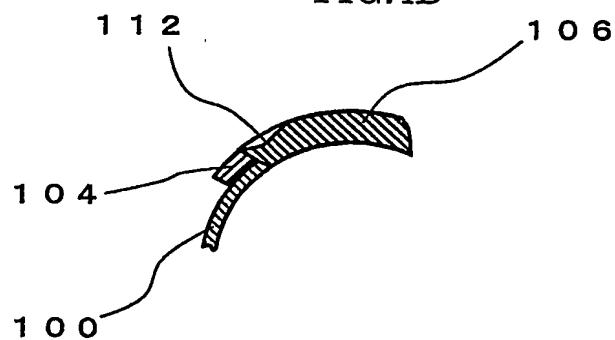


FIG.4B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/11523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B23K26/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B23K26/28-26/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-92189 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 28 May, 1984 (28.05.84), Page 2, lower left column, lines 1 to 20; Figs. 5 to 6 (Family: none)	1-6
P,X	JP 2003-145285 A (Futaba Sangyo Co., Ltd.), 20 May, 2003 (20.05.03), Claims; detailed explanation of the invention; Par. No. [0016]; Fig. 4 (Family: none)	1-6
P,X P,A	JP 2003-290951 A (Honda Motor Co., Ltd.), 14 October, 2003 (14.10.03), Claims; detailed explanation of the invention; Par. No. [0024]; Fig. 2 (Family: none)	1-2 3-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 January, 2004 (09.01.04)	Date of mailing of the international search report 27 January, 2004 (27.01.04)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
--	--------------------

Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B23K26/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B23K26/28-26/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 59-92189 A(東京芝浦電気株式会社)1984.05.28, 第2頁左下欄第1-20行, 第5-6図 (ファミリーなし)	1-6
P, X	JP 2003-145285 A(フタバ産業株式会社)2003.05.20, 特許請求の範囲, 発明の詳細な説明【0016】 , 第4図 (ファミリーなし)	1-6
P, X P, A	JP 2003-290951 A(本田技研工業株式会社)2003.10.14, 特許請求の範囲, 発明の詳細な説明【0024】 , 第2図 (ファミリーなし)	1-2 3-6

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論
の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 01. 04

国際調査報告の発送日

27. 1. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

加藤 昌人

3 P 9257

電話番号 03-3581-1101 内線 3362